SKF Belt Frequency Meter

Bedienungsanleitung

Allgemeine Sicherheits-hinweise

Sicherheit geht vor! Machen Sie sich vor Inbetriebnahme des SKF Belt Frequency Meters unbedingt mit dieser Bedienungsanleitung vertraut und beachten Sie die Funktionen.

Das SKF Belt Frequency Meter sollte niemals an laufenden Riemen angesetzt werden.

Vor jeder Spannungsmessung oder anderen Überwachungsarbeiten ist das Riemenantriebssystem abzuschalten.

Das Messgerät kann beschädigt werden, wenn es zu Boden fällt. Auch Schlag- oder Stoßbelastungen des optischen Sensors oder des Gerätes sind zu vermeiden.

Das Messgerät darf nicht mit Wasser, Lösungsmitteln (auch Reinigungslösungen) oder anderen Flüssigkeiten in Berührung kommen. Messgerät und Sensor nur mit einem trockenen Baumwolltuch abwischen.

Nicht am Sensorkabel ziehen. Zum Abziehen des Sensors vom Messgerät bitte nur am Stecker anfassen.

Das Messgerät auf keinen Fall Feuchtigkeit, Wärme, Staub oder direktem Sonnenlicht aussetzen.

Hinweis: Wenn das SKF Belt Frequency Meter über längere Zeit nicht benutzt wird, bitte die Batterien herausnehmen und das Gerät in der Aufbewahrungsbox lagern.

Das SKF Belt Frequency Meter darf **nicht** in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden.

Auf keinen Fall dürfen Sie das Messgerät oder den Sensorkopf öffnen, zerlegen oder Veränderungen vornehmen.

Inhalt

		Seite
1.0	Aufbau des Gerätes	4
2.0	Kurzanleitung	5
3.0	Funktion	6
3.1	Tastatur	6
3.2	Display / akustische Anzeige	7
3.3	Optischer Sensor	8
3.4	Ladezustand der Batterie	9
3.5	Aufladen der Batterien	10
4.0	Tastenfunktionen	11
5.0	Anwendung	13
6.0	Messbereich	14
7.0	Kalibrierung	15
7.1	Stichprobe	15
7.2	Kalibrierservice	16
8.0	Technische Daten	17
9.0	Formeln und Berechnungen	18
Anhang		
1.0	Theoretische Grundlagen	19
2.0	Lieferungs- und Zahlungsbedingungen	20
3.0	Technische Daten bei Riemen	24

1.0 Aufbau des Gerätes

Das SKF Belt Frequency Meter besteht aus dem tragbaren Mess- und Anzeigegerät und dem optischen Sensor, der über ein Kabel an das Gerät angeschlossen wird. Der Sensor misst mit einem Lichtstrahl berührungslos die Schwingung des Riemens und sendet ein Signal an das Messgerät. Eine LED am Sender erleichtert mit einem orangefarbenen Lichtstrahl das richtige Ansetzen auf dem Riemen. Das Messgerät vergleicht das aufgenommene Signal mit der Schwingung eines Quarzkristalls und errechnet daraus die Eigenfrequenz des Riemens. Der Messwert wird im Display in Hertz (Schwingungen pro Sekunde) angezeigt. Das Messgerät kann die Riemenspannung auch in Krafteinheiten (Newton oder Pfund) angeben, wenn der Bediener über die Tastatur das Metergewicht des Riemens und die Trumlänge eingibt.

Das Messgerät funktioniert mit vier Batterien der Größe AA. Die Batterielebensdauer beträgt ca. 20 Stunden. Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite des Messgerätes. Zum Lieferumfang gehören neben dem Gerät und dem Sensor eine Bedienungsanleitung, eine Stimmgabel zum Prüfen der Kalibrierung und ein Werkzeugkoffer.

2.0 Kurzanleitung

3.0 Funktion

3.1 Tastatur

ON/OFF

Mit dieser Taste wird das Messgerät ein- oder ausgeschaltet. Wird das Gerät länger als drei Minuten nicht benutzt, schaltet es sich automatisch ab. Beim Einschalten wird automatisch der Batteriezustand geprüft. Die akustische und optische Anzeige für den niedrigen Ladezustand der Batterie ist in Abschnitt 3.4 erläutert.

SPAN (m)

Mit dieser Taste können Sie die Trumlänge einstellen. Halten Sie die Taste gedrückt und mit der Taste „Up" oder „Down" können Sie bis zum erforderlichen Wert für die Trumlänge in Meter schalten. Wenn Sie die „Span"-Taste loslassen, wird die jeweilige Eingabe durch einen Signalton bestätigt. Wenn Sie nun die „Span"-Taste drücken, erscheint der aktuelle Eingabewert.

MASS (kg/m)

Mit dieser Taste können Sie das Metergewicht des Riemens einstellen. Halten Sie die Taste gedrückt und mit der Taste „Up" oder „Down" können Sie bis zum erforderlichen Wert für das Gewicht des Riemens in kg/m schalten. Wenn Sie die „Mass"-Taste loslassen, wird die jeweilige Eingabe durch einen Signalton bestätigt. Wenn Sie nun die „Mass"-Taste drücken, erscheint der aktuelle Eingabewert.

Wichtiger Hinweis:

Wenn die Riemenspannung als Krafteinheit (Newton oder Pfund) angezeigt werden soll, müssen Trumlänge und Metergewicht eingegeben sein. Die Eingaben müssen in SI-Einheiten erfolgen (m und kg/m).

UP (Hz/N)

Diese Taste hat zwei Funktionen. Sie erhöht den Wert der Parameter „Span" (Trumlänge) und „Mass" (Metergewicht), wenn sie im entsprechenden Modus gedrückt wird, und sie schaltet zwischen den Messmodi Schwingung (Hertz) und Kraft (Newton) um.

DOWN (Lbs)

Diese Taste hat zwei Funktionen. Sie verringert den Wert der Parameter „Span" (Trumlänge) und „Mass" (Metergewicht), wenn sie im entsprechenden Modus gedrückt wird, und sie schaltet zwischen den Messmodi Schwingung (Hertz) und Kraft (Newton) um.

MEM 1

MEM 2

MEM 3

Mit den Speichertasten können die Parameter von bis zu drei Riemen im Messgerät gespeichert werden. Mit „Mem 1" wird der erste Parametersatz abgerufen, mit „Mem 2" der zweite und mit „Mem 3" der dritte Parametersatz.

Um die Riemenparameter bei einer Taste zu hinterlegen, zunächst Trumlänge und Metergewicht eingeben, dann, sofort nach Loslassen der „Span"- oder „Mass"-Taste die jeweilige „Mem"-Taste drücken. Zwei kurze Signaltöne zeigen an, dass die jeweiligen Parameter erfolgreich der Taste zugeordnet wurden.

3.2 Display/akustische Anzeigen

Das SKF Belt Frequency Meter ist interaktiv. Es gibt akustische und visuelle Signale an den Bediener aus. Alle Signale sind in dieser Bedienungsanleitung erläutert.

Auf dem Display werden immer Messergebnisse angegeben, akustische Signale dagegen, auch in Kombination mit einer Anzeige, weisen auf einen Ablauf in Bedienung und Betrieb hin.

Frequenzmodus, Ergebnisse werden in Hertz dargestellt

Spannung, angezeigt in Newton

Spannung, dargestellt in Pfund

Anzeige der Messergebnisse

Ein Strich links zeigt die Einheit des jeweiligen Zahlenwerts an.

Akustische Signale

Signal	Wann?	Bedeutet
Ein Signalton	Beim Loslassen der Taste „Span“	Eingabe akzeptiert
Ein Signalton	Beim Loslassen der Taste „Mass“	Eingabe akzeptiert
Ein Signalton	Wenn der Sensor auf den schwingenden Riemen gerichtet ist	Messung erfolgt
Zwei Signaltöne	Beim Drücken der „Memory“-Taste nach Loslassen der „Span“-Taste	Angaben zur Trumlänge sind gespeichert
	Beim Drücken der „Memory“-Taste nach Loslassen der „Mass“-Taste	Angaben zum Metergewicht sind gespeichert
Vier Signaltöne	Zusammen mit Anzeige „0000“ N	Ergebnis in Newton liegt außerhalb des zulässigen Bereichs
	Zusammen mit Anzeige „0000“ lb	Ergebnis in Pfund liegt außerhalb des zulässigen Bereichs
	Nach Drücken der „On“-Taste bei gleichzeitiger Anzeige einer abnehmenden Zahl von Nullen	Schlechter Batterie-Ladezustand

3.3 Optischer Sensor

Der Sensor erkennt die Schwingungen eines Riemens mit einem unsichtbaren Infrarotstrahl. Ein gelbfarbener LED-Lichtstrahl erleichtert das Zielen mit dem Sensor.

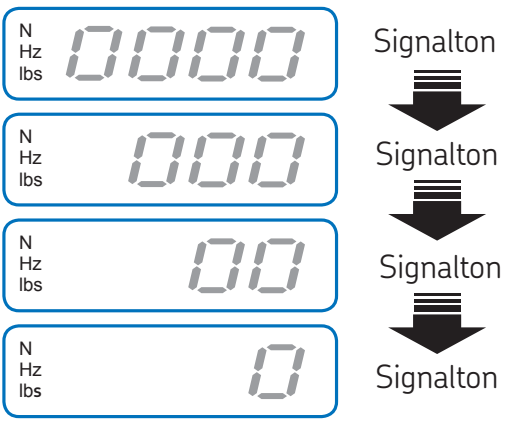
Das beste Messsignal wird erzeugt, wenn der Sensor in der Mitte des Trums in einer Entfernung von ca. 10 mm senkrecht zum Riemen gehalten wird.

Ist dies räumlich nicht möglich, können brauchbare Messergebnisse auch bis zu einem Abstand von 50 mm vom Riemen bzw. bei einer Neigung von bis zu 45° aus der Senkrechten erzielt werden.

Es sind ebenfalls Messungen an der Seite des Riemens oder auch an der gezahnten Seite eines Riemens möglich. Die LED des Sensors bitte sauber halten. Dazu niemals Lösungs- oder Reinigungsmittel verwenden, sondern den Sensor nur mit einem weichen Baumwolltuch abwischen.

3.4 Ladezustand der Batterie

Beim Anschalten des SKF Belt Frequency Meters wird automatisch der Batteriezustand geprüft. Der Ladezustand der Batterie wird optisch und akustisch angezeigt. Im Display erscheint eine bestimmte Anzahl blinkender Nullen, zunächst vier, dann immer weniger bis zu einer Null. Wenn sich diese Anzeige ändert, ertönen vier Signaltöne.



Bei diesen akustischen und optischen Signalen sind die Batterien auszutauschen. Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite des Messgerätes. Innerhalb von 30 Sekunden sollten Batterien ausgetauscht werden, da sonst die Gefahr besteht, dass die eingegebenen Daten gelöscht werden. Die erwartete Gebrauchsdauer der Batterien beträgt ca. 20 Stunden.

3.5 Aufladen der Batterien

Wenn der Sensor am Messgerät angeschlossen ist, dürfen die Batterien nicht aufgeladen werden. Ebenso darf das Messgerät beim Aufladen der Batterien nicht benutzt werden, da dies den optischen Sensor beschädigen könnte.

Das SKF Belt Frequency Meter kann mit wiederaufladbaren Akkus betrieben werden. Akkus und Aufladegerät gehören nicht zum Lieferumfang. Neben dem Steckanschluss für das Sensorkabel befindet sich auf der Unterseite des Messgerätes ein Aufladeanschluss mit positivem Mittelstift.

Batterien:	mindestens 1300 mAh (nutzerseitig)
Aufladegerät:	12 bis 15 V DC Ausgang (nutzerseitig)
Anschluss:	3,5 mm Stecker

Der integrierte Schaltkreis des Messgerätes steuert den Ladestrom, der intern auf 100 mA beschränkt ist. Die Ladedauer für vollständiges Laden beträgt normalerweise 12 bis 14 Stunden.

Sie können das Messgerät während des Ladens anschalten. Das Gerät zeigt dann an, dass die Batterien geladen werden. Im Display blinkt eine Reihe Nullen, von einer bis vier, je nach Ladezustand. Bei jeder Änderung der Anzeige ertönen vier Signaltöne.

Passende wiederaufladbare Akkus und Aufladegeräte gibt es im Elektrofachhandel.

4.0 Tastenfunktionen

1. Sensorkabel an der Unterseite des Messgerätes einstecken.

2. Zum Einschalten ON/OFF drücken.

3. Trumlänge und Metergewicht eingeben oder gespeicherte Daten aufrufen.

Zum Aufrufen der Eingaben zur Trumlänge Taste SPAN (m) drucken,
dabei mit UP (Hz/N) oder DOWN (Lbs) bis zum gewünschten Wert schalten.

Wenn die richtige Zahl im Display angezeigt wird, die Taste „Span" loslassen. Ein Signalton bestätigt die Einstellung.

Zum Aufrufen der Eingaben zum Metergewicht Taste MASS (kg/m) drucken,
dabei mit UP (Hz/N) oder DOWN (Lbs) bis zum gewünschten Wert schalten.

Wenn die richtige Zahl im Display angezeigt wird, einfach die Taste „Mass" loslassen. Ein Signalton bestätigt die Einstellung.

Einzelne Eingaben werden durch Drücken der Taste MEM 1 , MEM 2 oder MEM 3 gespeichert.

Wenn die Taste „Span" bzw. „Mass" losgelassen wird, zeigen zwei Signaltöne an, dass die Einstellung gespeichert ist.

Gespeicherte Daten durch Drücken der Taste MEM 1 , MEM 2 oder MEM 3 vom jeweiligen Speicherplatz abrufen.

4. Den Sensor auf die Mitte des zu messenden Trums richten. Den Riemen mit der Hand in Schwingung versetzen. Ein Signalton zeigt an, dass eine Messung erfolgt ist.

5. Die Frequenz wird im Display angezeigt.

6. Mit UP (Hz/N) schalten Sie in die Anzeige in Newton um.

7. Mit DOWN (Lbs) schalten Sie in die Anzeige in Pfund um.

Anmerkung: Durch erneutes Drücken derselben Taste wird die Anzeige wieder auf Hertz zurückgestellt.

8. ggf. Messung wiederholen, bis der gewünschte Wert erreicht ist.

5.0 Anwendung

Hier finden Sie Tipps und bewährte Verfahren, wie Sie die Riemenspannung genauer und zuverlässiger einstellen können.

Die Spannungsmessung muss möglichst genau in der Mitte des Trums erfolgen.

Wählen Sie die größte Trumlänge, die am einfachsten zugänglich ist. Das Trum muss mindestens 20 Mal so lang sein wie der Zahnabstand eines Zahnflachriemens oder 30 Mal so lang wie die Riemenbreite eines Keilriemens. Wenn das Trum zu klein ist, liegt die gemessene Spannung möglicherweise erheblich über der tatsächlichen Riemenspannung.

Der Sensorkopf sollte möglichst senkrecht zum Riemen und mittig im Riementrum ausgerichtet sein.

Grundsätzlich ist der Riementrieb mehrmals mit der Hand durchzudrehen, damit sich die einzelnen Komponenten setzen können.

Wenn die Oberseite des Riemens nicht zugänglich ist, können Sie den Messstrahl auch auf die Seite des Riemens richten. Auch die Unterseite des Riemens kann als Messfläche dienen.

Das Messgerät zeigt für Riemen mit sehr geringer Vorspannung keine Messwerte an. In diesem Fall erhöhen Sie bitte die Spannung des Riementriebs, bis das Messgerät anspricht. Das Messgerät zeigt durch einen Signalton an, dass eine Messung erfolgt ist.

Es wird empfohlen, drei Messungen hintereinander durchzuführen. Daraus lässt sich entnehmen, ob die Messungen zuverlässig sind. Wenn die Messwerte um mehr als 10 % voneinander abweichen, überprüfen Sie bitte Ihr Messverfahren.

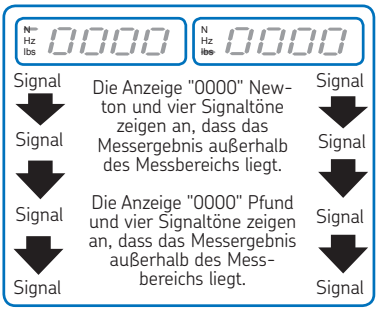
Bei Mehrfachriementrieben können Probleme durch unsachgemäße Ausrichtung oder unterschiedlichen Rillenverschleiß in der Keilriemenscheibe verursacht werden.

6.0 Messbereich

Das SKF Belt Frequency Meter ist für einen Frequenzbereich zwischen 10 Hz und 400 Hz ausgelegt.

Wenn die Messfrequenz unter 10 Hz liegt, wird kurz „10.00" angezeigt, dann wechselt die Anzeige zu „000.0".

Wenn die Messfrequenz mehr als 400 Hz beträgt, wird kurz „400" angezeigt, dann wechselt die Anzeige zu "000".



Wenn der Riemen über mehrere Scheiben läuft (drei oder mehr), erhält man gültige Messwerte, indem man die Messung an verschiedenen Trums durchführt. Wenn die gemessene Frequenz unter 10 Hz liegt, ist ein kürzerer Trum zu wählen, bei mehr als 400 Hz sollte das Messgerät an einem längeren Trum angesetzt werden.

Anhand der gemessenen Riemenfrequenz kann das Messgerät Riemenspannungen bis zu 9900 N errechnen. Oberhalb dieser Grenzen werden die oben genannten Anzeigen ausgegeben.

Zunächst ist zu prüfen, ob die Werte für Trumlänge und Metergewicht richtig eingegeben sind. Wenn die Eingaben stimmen, überprüfen Sie bitte die Berechnung Ihrer Zielwerte. Wenn auch hier keine Abweichung zu erkennen ist, übersteigt ihr Antrieb den Messbereich des SKF Belt Frequency Meters. Der Antrieb muss dann nach dem manuellen Verfahren (Kraft und Durchbiegung) vorgespannt werden.

Anmerkung:
Beim Spannen eines Antriebsriemens wird im Allgemeinen die Welle eines Bauteils gegenüber der eines anderen verschoben. Bei manchen Antrieben, insbesondere in größeren Antrieben, kann diese Verschiebung so groß werden, dass sich die Trumlänge deutlich verändert. Die Frequenzwerte (Hz) stimmen weiterhin, aber wenn eine genaue Spannung zu errechnen ist, kann es erforderlich werden, die Trumeingabe zu verändern, um den neuen Achsabstand der Wellen zu berücksichtigen.

7.0 Kalibrierung

7.1 Stichprobe

Das Kernstück des Messsystems im SKF Belt Freqency Meter ist ein sehr stabiler Quarzkristall, dessen Schwingungen sich praktisch nicht verändern. Eine hochgenaue Stimmgabel gehört zum Lieferumfang, so dass Sie jederzeit eine Referenzmessung bei einer Frequenz von 250 Hz durchführen können.

Die Stimmgabel anschlagen, dann in einer Entfernung von 10 bis 15 mm **ruhig** vor den Sensor halten. Die Anzeige von 250 Hz besagt, dass das Messgerät ordnungsgemäß kalibriert ist.

Abweichungen der Ergebnisse um +/-1 % sind akzeptabel. Ein Nachstellen des Gerätes ist nicht möglich. Wenn größere Abweichungen festgestellt werden, muss das Messgerät zur Kalibrierung eingesandt werden. Ihren SKF Ansprechpartner entnehmen Sie bitte Abschnitt 7.2.

7.2 Kalibrierservice

Wenn Ihr Gerät kalibriert werden muss und Sie eine Kalibrierbescheinigung benötigen, wenden Sie sich bitte an:

SKF Special Solutions
Bearings & Tools
Ernst-Sachs-Str. 2 - 8
97424 Schweinfurt

Bitte fragen Sie SKF Special Solutions nach einem Kostenvoranschlag bevor Sie Ihr Gerät einschicken.

Die Kalibrierung wird Ihnen in Rechnung gestellt.

8.0 Technische Daten

Messbereich	
Frequenzbereich	10 bis 400 Hz
Messgenauigkeit	
Unter 100 Hz	± 1 signifikante Stelle
Über 100 Hz	± 1%
Gewichtsbereich	0,001 bis 9,990 kg/m
Trumbereich	0,001 bis 9,99 m
Höchster Anzeigewert der Riemenspannung	9 990 N 2 200 lb

Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	+10 bis +50 °C
Temperaturbereich für Versand und Lagerung	–50 bis +70 °C
Schutzklasse	IP54

Sensor	
Bauart	Optisch (infrarot)
Infrarot-Wellenlänge	970 nm
Sichtbarer Lichtstrahl	Gelbe LED, schmaler Öffnungswinkel
Gehäuse	Aluminium massiv
Kabellänge	1 m

Energieversorgung	
Batterie	AA (MN1500), nur Alkalizelle
Anzahl	4
Normale Gebrauchsdauer	20 Stunden
Batteriefach	Rückseite

Wahlweise wiederaufladbare Akkus	
Akku	AA (mindestens 1 300 mAh)
Aufladegerät	Ausgangsspannung 12 bis 15 V DC
Stecker/Polarität	3,5 mm, positiver Mittelstift

9.0 Formeln und Berechnungen

Umrechnung der Kraftwerte

Newton x 0,2248 = lb
Pfund x 4,4482 = N
Kilogramm x 9,8067 = N

Umrechnung der Längenangaben

Zoll x 0,0254 = m
Meter x 39,3701 = in
mm x 0,001 = m

Berechnung des Trums

$$S = \sqrt{CD^2 - \frac{(D - d)^2}{4}}$$

Hierin sind:
S = Trumlänge(mm)
CD = Wellenabstand, Wellenmitte zu Wellenmitte(mm)
D = Durchmesser der großen Wellenscheibe (mm)
d = Durchmesser der kleinen Wellenscheibe (mm)

Gewicht (zur Berechnung des Metergewichts)

Unze x 0,02835 = kg
Pfund x 0,45359 = kg

Hinweis: Trumlänge und Metergewicht müssen in SI-Einheiten eingegeben werden, die Trumlänge also in m, das Metergewicht des Riemens in kg/m.

Anhang

1.0 Theoretische Grundlagen

Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Spannung eines Riemens und seiner Eigenfrequenz. Mit steigender Spannung nimmt auch die Schwingungsfrequenz zu. Dieser Zusammenhang lässt sich wie folgt ausdrücken:

$T = 4\ ml^2f^2$

Hierin sind:
T = Riemenspannung (N)
m = Gewicht pro Längeneinheit (kg/m)
l = Trum (m)
f = Schwingungsfrequenz (Hz)

Das Messgerät für Riemenspannung hat zwei Funktionsbereiche. Der optische Sensor misst die Schwingungen mit einem Infrarotstrahl, die integrierte Recheneinheit bestimmt die zeitliche Komponente und führt die erforderlichen Rechenverfahren durch, damit die Ergebnisse im Display angezeigt werden können.

Das Messgerät ist für Antriebsriemen vieler Bauarten und Formen geeignet.

2.0 Lieferungs- und Zahlungsbedingungen

Die nachstehenden Bedingungen sind für Lieferungen und Leistungen an Personen, die bei Abschluss des Vertrages in Ausübung ihrer gewerblichen oder selbstständigen beruflichen Tätigkeit handeln (Unternehmer), sowie an juristische Personen des öffentlichen Rechtes oder an ein öffentlich-rechtliches Sondervermögen bestimmt. Lieferungen und Leistungen erfolgen ausschließlich zu unseren Lieferungs- und Zahlungsbedingungen, die der Besteller mit Empfang unserer Auftragsbestätigung, spätestens mit Annahme der bestellten Ware anerkennt. Abweichende Einkaufsbedingungen des Bestellers werden auch nicht durch Auftragsannahme Vertragsinhalt.
Die Geltung des internationalen Kaufrechtsübereinkommens (CISG) wird ausgeschlossen. Aufträge, Nebenabreden, Änderungen und sonstige Vereinbarungen werden erst mit unserer schriftlichen Bestätigung wirksam.

Preise: Es gelten die am Liefertag veröffentlichten gültigen Preise und Preiskonditionen. Die Umsatzsteuer wird in jeweils gültiger Höhe zusätzlich berechnet. Der Mindestpreis pro Bestellung beträgt 100 Euro. Lieferungen mit einem niedrigeren Bestellwert werden zu diesem Preis abgerechnet.

Sonderanfertigungen: Bei Muster- und Sonderanfertigungen außerhalb des jeweils gültigen Liefersortiments gelten angemessene Mehr- oder Mindermengen als vereinbar.

Lieferzeiten sind bis zur Auftragsannahme unverbindlich - zwischenzeitlicher Verkauf vorbehalten - und rechnen ab Eingang der Bestellung bzw. frühestens ab endgültiger Einigung über die Auftragsausführung und der Beibringung der vom Besteller ggf. zu beschaffenden Unterlagen, Genehmigungen und Freigaben. Sind Lieferzeiten in Tagen angegeben, zählen nur die üblichen Arbeitstage. Die Lieferfrist ist eingehalten, wenn bis zu ihrem Ablauf der Liefergegenstand das Werk verlassen hat oder die Versandbereitschaft mitgeteilt ist. Lieferzeiten stehen unter dem Vorbehalt wesentlicher und unvorhergesehener Vorgänge bei der Herstellung und sonstiger Hindernisse wie höhere Gewalt, Transportverzögerungen, Betriebsstörungen oder Arbeitskämpfe in eigenen Werken oder Werken von Zulieferanten. Ist dem Besteller wegen einer von uns verschuldeten Verzögerung ein Schaden erwachsen, so ist er berechtigt, eine Verzugsentschädigung zu fordern. Sie beträgt für jede volle Woche der Verspätung 1/2 v. Hundert, im ganzen aber höchstens 5 v. Hundert vom Werte desjenigen Teils der Lieferung, der infolge der Verspätung nicht rechzeitig geliefert wird oder nicht vertragsgemäß benutzt werden kann. Weitere Ansprüche sind ausgeschlossen.

Verpackung: Unsere Produkte werden nach Kundenwunsch sowohl in Einweg- wie in Mehrwegbehältern geliefert, beide entsprechend der Verpackungsverordnung. Einwegverpackungen wie Holzkisten, Kartons usw. werden zu Selbstkosten berechnet und nicht zurückgenommen. Mehrweg- und Gitterboxpaletten, Paletten mit Aufsetzrahmen und Deckel, Behälter und Kassetten bleiben unser Eigentum und sind ohne Kosten für uns unverzüglich an die Lieferstelle zurückzusenden.
Bulkverpackungen enthalten die in unseren Preislisten als Kleinstpackung angegebene Stückzahl. Hiervon bzw. von deren Vielfachem abweichende Mengen können - sofern Mindestbestellmengen nicht entgegenstehen - nur in Einzelverpackung geliefert werden.

Versand: Die Wahl der Versandart bleibt der Lieferstelle überlassen, Teillieferungen sind zulässig.

2.0 Lieferungs- und Zahlungsbedingungen

Zahlungen sind grundsätzlich in Euro zuzüglich gesetzlicher Mehrwertsteuer innerhalb von 14 Tagen ab Rechnungsdatum mit 2 % Skonto oder innerhalb von 30 Tagen netto zu leisten. Das Zahlungsziel ist eingehalten, wenn wir innerhalb der Fristen über die Zahlungsmittel verfügen können.
Bei Überschreiten des o. g. Zahlungstermins tritt Verzug ein. Ein Skontoabzug ist nicht zulässig für Versand- und Verpackungskosten, sowie wenn der Besteller mit sonstigen Forderungen im Rückstand ist oder wenn die Lieferung mit Wechsel bezahlt wird. Er ist ferner nicht zulässig bei Rechnungen für Schulungen, Montagen, Reparaturen und sonstige Dienstleistungen.
An Besteller, mit denen wir nicht in laufender Geschäftsverbindung stehen, liefern wir gegen Nachnahme und Abzug von 2 % Skonto.
Der Besteller ist zur Zurückbehaltung oder Aufrechnung mit Gegenansprüchen nur berechtigt, wenn diese gerichtlich festgestellt oder unbestritten sind.
Bei Überschuldung und Zahlungseinstellung mit anschließender Beantragung eines Insolvenzverfahrens und bei sonstiger schuldhafter Nichteinhaltung vereinbarter Zahlungsziele werden alle Forderungen, die uns gegen den Besteller zustehen, einschließlich der Wechselforderungen, sofort fällig.
Bei der Begleichung vorfällig gestellter Forderungen kommt ein entsprechender angemessener Zinsabschlag zur Anwendung.

Eigentumsvorbehalt: Wir behalten uns das Eigentum an sämtlichen von uns gelieferten Waren bis zur restlosen Bezahlung vor; hierbei gelten alle Lieferungen als ein zusammenhängendes Liefergeschäft. Bei laufender Rechnung gilt das vorbehaltene Eigentum als Sicherung für unsere Saldoforderung.
Werden unsere Waren von dem Besteller mit anderen Gegenständen zu einer einheitlichen Sache verbunden, werden wir anteilig Miteigentümer der neuen Sache. Veräußert der Besteller die von uns gelieferte Ware bestimmungsgemäß weiter, tritt er hiermit schon jetzt die ihm aus der Veräußerung entstehenden Forderung gegen seine Abnehmer mit allen Nebenrechten bis zur völligen Tilgung aller unserer Forderungen an uns ab. Hierunter fallen auch Ansprüche aus Akkreditiven und ähnlichen Sicherungsmitteln. Auf unser Verlangen ist der Besteller verpflichtet, die Abtretung den Drittkäufern bekanntzugeben und uns die zur Geltendmachung unserer Rechte erforderlichen Auskünfte zu geben und Unterlagen auszuhändigen. Wir ermächtigen den Besteller widerruflich, die an uns abgetretenen Forderungen für unsere Rechnung im eigenen Namen einzuziehen. Die Einziehungsermächtigung kann nur widerrufen werden, wenn der Besteller seinen Zahlungsverpflichtungen nicht ordnungsgemäß nachkommt. Unabhängig hiervon erlischt die Einziehungsermächtigung automatisch - ohne dass es eines Widerrufs bedarf - in dem Moment, in dem der Besteller oder ein Dritter einen Antrag auf Eröffnung des Insolvenzverfahrens über das Vermögen des Bestellers stellt.

Von einer Pfändung der unter Eigentumsvorbehalt stehenden Ware oder jeder anderen Beeinträchtigung unserer Rechte durch Dritte hat uns der Besteller unverzüglich zu benachrichtigen.
Bei Zahlungsverzug des Bestellers sind wir berechtigt, die Vorbehaltsware zurückzunehmen. In der Zurücknahme sowie der Pfändung der Vorbehaltsware durch uns liegt ein Rücktritt vom Vertrag nur dann vor, wenn dies von uns ausdrücklich schriftlich erklärt wird.
Wir werden die von uns gehaltenen Sicherungen insoweit freigeben, als ihr Wert die zu sichernden Forderungen um mehr als insgesamt 20 % übersteigt.

2.0 Lieferungs- und Zahlungsbedingungen

Soweit der Eigentumsvorbehalt aus Rechtsgründen in dieser Form nicht voll wirksam sein sollte, ist der Besteller verflichtet, die Sicherung unserer Warenforderungen in entsprechender Weise rechtswirksam herbeizuführen und an erforderlichen Maßnahmen mitzuwirken.

Mängelansprüche: Bei Lieferungen, die nachweislich infolge von uns zu vertretender Mängel ganz oder teilweise unbrauchbare Gegenstände aufweisen, werden wir nach unserer Wahl unter Abwägung wirtschaftlich technischer Gesichtspunkte, kostenlos nachbessern, neu liefern oder den Verkaufspreis herabsetzen. Von den durch die Nacherfüllung entstehenden unmittelbaren Kosten, tragen wir die Kosten der Nachbesserung bzw. des Ersatzstücks einschließlich des Versands sowie die auf den Wert des fehlerhaften Liefergegenstands bezogen angemessenen Kosten des Aus- und Einbaus, soweit sich diese auf das Inland beziehen. Frachtkosten für die Rücksendung der mangelhaften Ware werden nur erstattet, wenn die Rücksendung auf unseren ausdrücklichen Wunsch hin erfolgt. Im Übrigen trägt der Besteller die Kosten. Mängelansprüche verjähren 24 Monate nach Ablieferung des Liefergegenstandes, soweit nicht im Gesetz zwingend eine längere Verjährungsfrist bestimmt ist. Sie verlängert sich im Fall von Nachbesserungen und Ersatzlieferung nur um die Zeit, in welcher der Liefergegenstand nicht benutzbar ist. Erkennbare Transportschäden sind uns unverzüglich, alle übrigen Mängel innerhalb von 8 Tagen nach ihrer Feststellung anzuzeigen. Wir können die Erfüllung von Mängelansprüchen ablehnen, wenn uns Mängel nicht rechtzeitig angezeigt werden. Dasselbe gilt, wenn uns nicht die erforderliche Zeit und Gelegenheit zur Vornahme aller uns nach billigem Ermessen notwendig erscheinenden Maßnahmen gegeben wird.

Nur in dringenden Fällen der Gefährdung der Betriebssicherheit des Bestellers und zur Abwehr unverhältnismäßig großer Schäden, wobei wir sofort zu verständigen sind oder wenn wir mit der Beseitigung des Mangels im Verzug sind und dieser auch nach einer uns gestellten angemessenen Nachfrist fortbesteht, hat der Besteller das Recht, den Mangel selbst oder durch Dritte beseitigen zu lassen und von uns Ersatz der im Rahmen der Erfüllung der Mängelansprüche zu tragenden Kosten zu verlangen, vom Vertrag zurückzutreten oder diesen rückgängig zu machen. Dieses Rücktrittsrecht des Bestellers besteht - unter Berücksichtigung der gesetzlichen Ausnahmefälle - auch in sonstigen Fällen des Fehlschlagens der Nacherfüllung durch uns. Weitere Ansprüche des Bestellers, insbesondere ein Anspruch auf Ersatz von Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind, sind ausgeschlossen. Die nachstehend geregelte Haftung bleibt unberührt.
Wir können die Erfüllung von Mängelansprüchen auch ablehnen, wenn die allgemeinen technischen Hinweise unserer Kataloge und Druckschriften nicht beachtet wurden. Katalog- und listenmäßige Angaben stellen keinen Garantien dar.

Haftung:
Wir haften
- bei Vorsatz,
- bei grober Fahrlässigkeit von Organen oder leitenden Angestellten,
- bei schuldhafter Verletzung von Leben, Körper und Gesundheit,
- bei schuldhafter Verletzung wesentlicher Vertragspflichten,
- bei Mängeln, die wir arglistig verschwiegen oder deren Abwesenheit wir garantiert haben,
- bei Fehlern des Liefergegenstandes, bei denen nach Produkthaftungsgesetz

2.0 Lieferungs- und Zahlungsbedingungen

für Personen- oder Sachschäden an privat genutzten Gegenständen gehaftet wird.
Für grobe Fahrlässigkeit nicht leitender Angestellter haften wir jedoch nur, wenn sie wesentliche Vertragspflichten verletzen. Hier und in Fällen der Haftung auch für leichte Fahrlässigkeit bei Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist die Haftung auf den vertragstypischen, vernünftigerweise unvorhersehbaren unmittelbaren Schaden begrenzt.
Weitere Ansprüche des Bestellers, insbesondere ein Anspruch auf Ersatz von Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind, sind ausgeschlossen. Dies gilt auch für Schäden, die auf der Verletzung von Schutzrechten beruhen und für unerlaubte Handlungen.

Softwarenutzung: Soweit im Lieferumfang Software enthalten ist, wird dem Besteller ein nicht ausschließliches, nicht übertragbares nach den Regelungen des Liefervertrages befristetes Recht eingeräumt, die Software einschließlich ihrer Dokumentation in Verbindung mit dem dafür bestimmten Liefergegenstand zu nutzen. Eine Nutzung der Software in Verbindung mit mehr als einem Liefergegenstand ist untersagt. Die Vergabe von Unterlizenzen ist nicht gestattet.
Der Besteller darf die Software nur im gesetzlich zulässigen Umfang (§§ 69a ff. UrhG) vervielfältigen, überarbeiten, übersetzen oder von dem Objektcode in den Quellcode umwandeln. Der Besteller verpflichtet sich, Herstellangaben - insbesondere Copyrightvermerke - nicht zu entfernen oder ohne unsere vorherige schriftliche Zustimmung zu verändern.
Alle sonstigen Rechte an der Software und der Dokumentation einschließlich etwaig angefertigter Kopien bleiben uns vorbehalten.

Verwendungsbeschränkung: Unsere Produkte sind standardmäßig nicht für den Einbau in den Bereichen Luft- und Raumfahrt sowie die Strahlungsbereiche von kerntechnischen Anlagen im Sinne des Atomgesetzes entwickelt und vorgesehen. Sollte diese Standardprodukte trotzdem in den genannten Bereichen eingebaut werden, lehnen wir im Schadensfall jegliche Haftung für etwaige Schäden ab, es sei denn, es liegt eine schriftliche Zustimmung unsererseits im Ausnahmefall vor.

Nebenpflichten und Beratung: Vertragliche Nebenleistungen (z. B. Wartungsanleitungen) und Beratungen, soweit sie sich auf den Liefergegenstand beziehen, erbringen wir sorgfältig und nach bestem Wissen entsprechend dem jeweiligen Stand der Technik und den uns vom Besteller genannten Einsatzbedingungen; hinsichtlich der Gewährleistung und Haftung, auch bei etwaigen Unterlassungen, gelten die vorstehenden Bedingungen sinngemäß.
Bloße Empfehlungen erfolgen unverbindlich.

Erfüllungsort und Gerichtsstand:
Erfüllungsort für die Lieferung ist der Sitz unserer Lieferstelle. Erfüllungsort für die Zahlung sowie Gerichtsstand ist Schweinfurt. Wir sind jedoch auch berechtigt, am Sitz des Bestellers Klage zu erheben.

Datenschutz: Im Sinne des Datenschutzgesetzes wird darauf hingewiesen, dass wir Daten über Kunden speichern und im Rahmen der Zusammenarbeit einsetzen.

Lieferung von Produkten der RKS S.A.:
Im Falle der Lieferung von Produkten der RKS S.A. gelten vorrangig die hierfür bestimmten, diese Liefer- und Zahlungsbedingungen ergänzenden Geschäftsbedingungen.

SKF GmbH 04-03

3.0 Technische Daten bei Riemen

Zahnflachriemen

Art des Riemens	Profil	Riemenspannung Neuer Riemen	Gelaufener Riemen	Metergewicht
		N	N	kg/m
HiTD	5M 9	99	71	0,0369
	5M 15	174	124	0,0614
	5M 25	311	222	0,1024
	8M 20	372	266	0,1282
	8M 30	593	424	0,1922
	8M 50	1 037	741	0,3204
	8M 85	2 044	1 460	0,5447
	14M 40	1 297	926	0,4289
	14M 55	1 912	1 366	0,5897
	14M 85	3 142	2 244	0,9114
	14M 115	4 480	3 200	1,2331
	14M 170	7 139	5 099	1,8228
STPD	S8M20	390	279	0,1109
	S8M30	620	443	0,1673
	S8M50	1 110	793	0,2782
	S8M85	2 030	1 450	0,4732
	S14M40	1 340	957	0,4620
	S14M55	1 925	1 375	0,6343
	S14M85	3 165	2 261	0,9811
	S14M115	4 465	3 189	1,3268
	S14M170	6 975	4 982	1,9621
Zahnriemen	XL 025	13	11	0,0136
	XL 037	24	20	0,0203
	L050	51	41	0,0433
	L075	87	70	0,0650
	L 100	122	98	0,0867
	H075	220	176	0,0838
	H100	311	249	0,1117
	H150	485	388	0,1675
	H200	667	534	0,2233
	H300	1 045	836	0,3350
	XH 200	907	726	0,5718
	XH 300	1 428	1 142	0,8577
	XH 400	2 019	1 615	1,1436
	XXH 200	1 130	904	0,8087
	XXH 300	1 748	1 398	1,2130
	XXH 400	2 478	1 982	1,6173
	XXH 500	3 198	2 558	2,0217

Keilriemen, Schmalkeilriemen und Verbundkeilriemen

Art des Riemens	Kleinster Scheiben-durchmesser		Drehzahlbereich		Spannung pro Einzelriemen*		Metergewicht	
	über	bis	über	bis	Neuer Riemen	Gelaufener Riemen	Einzelriemen	Verbundkeilriemen**
	mm		min-1		N	N	kg/m	
Z	40	60	1 000	2 500	104	69	0,0598	nicht verfügbar
			2 501	4 000	121	81		
	60 über		1 000	2 500	174	116		
			2 501	4 000	174	116		
A	75	90	1 000	2 500	332	222	0,1083	0,1496
			2 501	4 000	254	169		
	91	120	1 000	2 500	391	261		
			2 501	4 000	332	222		
	121	175	1 000	2 500	469	313		
			2 501	4 000	411	274		
B	105	140	860	2 500	469	313	0,1867	0,2598
			2 501	4 000	391	261		
	141	220	860	2 500	567	378		
			2 501	4 000	528	352		
C	175	230	500	1 740	1 017	678	0,3099	0,4173
			1 741	3 000	841	561		
	231	400	500	1 740	1 251	834		
			1 741	3 000	1 115	743		
D	305	400	200	850	2 210	1 473	0,6347	0,8701
			851	1 500	1 877	1 251		
	401	510	200	850	2 698	1 799		
			851	1 500	2 268	1 512		
SPZ	56	79	1 000	2 500	338	226	0,0793	nicht verfügbar
			2 501	4 000	262	175		
	80	95	1 000	2 500	383	255		
			2 501	4 000	415	276		
	95 über		1 000	2 500	477	318		
			2 501	4 000	438	292		
SPA	71	105	1 000	2 500	575	383	0,1341	0,1550
			2 501	4 000	524	349		
	106	140	1 000	2 500	696	464		
			2 501	4 000	628	418		
	141 über		1 000	2 500	872	581		
			2 501	4 000	876	584		
SPB	107	159	860	2 500	978	652	0,2083	0,2683
			2 501	4 000	941	627		
	160	250	860	2 500	1 255	837		
			2 501	4 000	1 116	744		
	250 über		860	2 500	1 496	997		
			2 501	4 000	1 275	850		

Keilriemen, Schmalkeilriemen und Verbundkeilriemen

Art des Riemens	Kleinster Scheiben-durchmesser		Drehzahlbereich		Spannung pro Einzelriemen*		Metergewicht	
	über	bis	über	bis	Neuer Riemen	Gelaufener Riemen	Einzelriemen	Verbundkeilriemen**
	mm		min-1		N	N	kg/m	
SPC	200	355	500	1 740	2 026	1 350	0,3804	0,4398
			1 741	3000	2 043	1 362		
	356 über		500	1 740	2 305	1 537		
			1 741	3 000	2 671	1 781		
3V	61	90	1 000	2 500	313	209	0,0762	0,1024
			2 501	4 000	274	182		
	91	175	1 000	2 500	430	287		
			2 501	4000	391	261		
5V	171	275	500	1 740	1 134	756	0,2228	0,2717
			1 741	3 001	997	665		
	276	500	500	1 740	1 369	912		
			1 741	3 001	1 291	860		
8V	315	430	200	850	2 933	1 955	0,5450	0,6158
			851	1 500	2 386	1 590		
	431	570	200	850	3 520	2 346		
			851	1 500	3 129	2 086		

* Die insgesamt erforderliche Riemenspannung erhält man durch Multiplizieren der erforderlichen Spannung eines Einzelriemens mit der Anzahl der Riemen im Verbundkeilriemen.
**Das Gesamtmetergewicht erhält man durch Multiplizieren des Metergewichts eines Einzelriemens mit der Anzahl der Riemen im Verbundkeilriemen.

Flankenoffene, formverzahnte Keilriemen, Schmalkeilriemen und Verbundkeilriemen

Art des Riemens	Kleinster Scheiben-durchmesser		Drehzahlbereich		Spannung pro Einzelriemen*		Metergewicht	
	über	bis	über	bis	Neuer Riemen	Gelaufener Riemen	Einzelriemen	Verbundkeilriemen**
	mm		m-1		N	N	kg/m	
ZX	40	60	1 000	2 500	119	80	0,0576	n/a
			2 501	4 000	139	93		
	60 über		1 000	2 500	199	133		
			2 501	4 000	199	133		
AX	75	90	1 000	2 500	372	248	0,1100	0,1530
			2 501	4 000	293	196		
	91	120	1 000	2 500	450	300		
			2 501	4 000	391	261		
	121	175	1 000	2 500	508	339		
			2 501	4 000	450	300		

Flankenoffene Keilriemen mit Zähnung, Schmalkeilriemen und Verbundriemen

Art des Riemens	Kleinster Scheiben-durchmesser		Drehzahlbereich		Spannung pro Einzelriemen*		Metergewicht	
	über	bis	über	bis	Neuer Riemen	Gelaufener Riemen	Einzel-riemen	Verbund-riemen**
	mm		min-1		N	N	kg/m	
BX	85	105	860	2 500	430	287	0,1804	0,2250
			2 501	4 000	372	248		
	106	140	860	2 500	626	417		
			2 501	4 000	547	365		
	141	220	860	2 500	763	508		
			2 501	4 000	645	430		
CX	175	230	500	1 740	1 310	873	0,3290	0,3980
			1 741	3 000	1 056	704		
	231	400	500	1 740	1 408	939		
			1 741	3 000	1 291	860		
XPZ	56	79	1 000	2 500	362	241	0,0683	nicht
			2 501	4 000	299	199		verfügbar
	80	95	1 000	2 500	438	292		
			2 501	4 000	418	279		
	95 über		1 000	2 500	499	332		
			2 501	4 000	469	313		
XPA	71	105	1 000	2 500	657	438	0,1266	0,1560
			2 501	4 000	598	399		
	106	140	1 000	2 500	796	531		
			2 501	4 000	718	478		
	141 über		1 000	2 500	997	665		
			2 501	4 000	897	598		
XPB	107	159	860	2 500	1 116	744	0,2318	0,2785
			2 501	4 000	1 075	717		
	160	250	860	2 500	1 435	957		
			2 501	4 000	1 330	886		
	250 über		860	2 500	1 596	1 064		
			2 501	4 000	1 455	970		
XPC	200	355	500	1 740	2 313	1 542	0,3472	0,5480
			1 741	3 000	2 333	1 555		
	356 über		500	1 740	2 632	1 755		
			1 741	3 000	3 050	2 034		
3VX	55	60	1 000	2 500	293	196	0,0650	0,1020
			2 501	4 000	254	169		
	61	90	1 000	2 500	372	248		
			2 501	4 000	332	222		
	91	175	1 000	2 500	469	313		
			2 501	4 000	430	287		

Flankenoffene, formgezahnte Keilriemen. Schmalkeilriemen und Verbundkeilriemen

Art des Riemens	Kleinster Scheiben-durchmesser		Drehzahlbereich		Spannung pro Einzelriemen*		Metergewicht	
	über	bis	über	bis	Neuer Riemen	Gelaufener Riemen	Einzelriemen	Verbundkeilriemen**
	mm		min-1		N	N	kg/m	
5VX	110	170	1 000	2 500	899	600	0,1830	0,2520
			2 501	4 000	489	326		
	171	275	500	1 740	1 310	873		
			1 741	3 001	1 212	808		
	276	400	500	1 740	1 525	1 017		
			1 741	3 001	1 486	991		

* Die insgesamt erforderliche Riemenspannung erhält man durch Multiplizieren der erforderlichen Spannung eines Einzelriemens mit der Anzahl der Riemen im Verbundkeilriemen.
** Das Gesamtmehtergewicht erhält man durch Multiplizieren des Metergewichts eines Einzelriemens mit der Anzahl der Riemen im Verbundkeilriemen.

Rippenbänder

Art des Riemens	Kleinster Scheiben-durchmesser	Drehzahlbereich	Spannung pro Einzelriemen*		Metergewicht **
			Neuer Riemen	Gelaufener Riemen	Einzelrippe
	mm	min-1	N	N	kg/m
PJ	<80	nicht verfügbar	67	45	0,0100
	>80		90	60	
PK	<95	nicht verfügbar	139	93	0,0180
	>95		178	119	
PL	<150	nicht verfügbar	216	144	0,0571
	>150		312	208	
PM	<250	nicht verfügbar	672	448	0,1200
	>250		912	608	

* Die insgesamt erforderliche Riemenspannung erhält man durch Multiplizieren der erforderlichen Spannung einer Rippe mit der Anzahl der Rippen im Rippenriemen.
**Das Gesamtmetergewicht erhält man durch Multiplizieren des Metergewichts einer Rippe mit der Anzahl der Rippen im Rippenriemen.

SKF GmbH
Gunnar-Wester-Str. 12
97421 Schweinfurt
Deutschland

® SKF ist ein eingetragenes Warenzeichen der SKF Gruppe.

© SKF Group 2008

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung gestattet. Die Angaben in dieser Druckschrift wurden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen ergeben.

Druckschrift 6479 DE April 2009

Gedruckt in Deutschland auf umweltfreundlichem Papier.